

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-274373

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl. G03G 15/08  
B29D 31/00  
F16C 13/00  
// B29K 75:00  
B29K105:04

(21)Application number : 08-154358

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD  
TOKAI CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 14.06.1996

(72)Inventor : SHIRAKI KEITA  
HAYASHI SABURO  
NOZAWA AKITOSHI  
KONDO MITSUYOSHI

(30)Priority

Priority number : 08 20098

Priority date : 06.02.1996

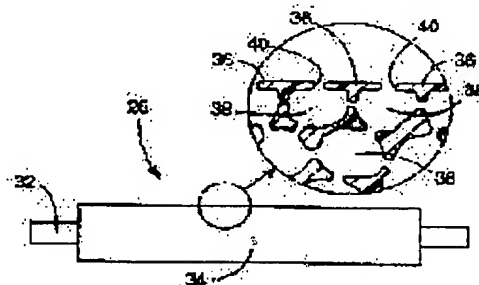
Priority country : JP

## (54) TONER SUPPLYING ROLL AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a toner supplying roll which is free from fluffing of a roll surface and unstabilization of a toner transporting rate and has good dimensional accuracy and a toner supplying roll which eliminates the problems of durability and foreign matter arising from the rupture of the skin layer on the roll surface and is capable of relieving the partial change of the roll hardness by the intrusion of toners as well as an advantageous process for producing the same.

**SOLUTION:** A soft polyurethane sponge layer 34 having the skin layer 36 forming a continuous and smooth surface having hardness of  $\leq 350$ g is formed around an arbor 32 by expansion molding of polyurethane raw materials within a molding cavity exhibiting a final roll shape. The respective cells 38 existing right under this skin layer 36 are opened outside respectively independently by apertures 40 of 100 to 800  $\mu$ m aperture diameter formed in the parts corresponding to the central parts of the cells where the thickness of the skin layer 36 decreases. Further, these cells 38 are so formed that the total area thereof occupies  $\geq 20\%$  of the surface of the skin layer 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

特開平9-274373

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. "	識別記号	F I		
G03G 15/08	501	G03G 15/08	501	A
B29D 31/00		B29D 31/00		
F16C 13/00	0374-3J	F16C 13/00		B
// B29K 75:00				
105:04				

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全15頁)

(21) 出願番号 特願平8-154358

(22) 出願日 平成8年(1996)6月14日

(31) 優先権主張番号 特願平8-20098

(32) 優先日 平8(1996)2月6日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥神3600番地

(71) 出願人 000219668

東海化成工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字下小富4203番地の1

(72) 発明者 白木 慶太

愛知県小牧市大字北外山字哥神3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

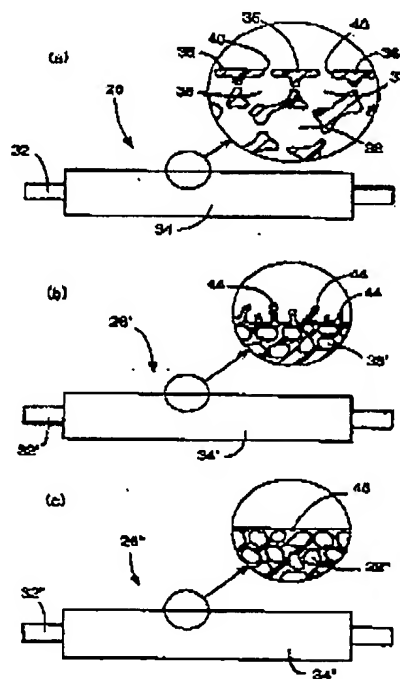
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー供給ロール及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ロール表面の毛羽立ち、トナー搬送量の不安定化のない、寸法精度のよいトナー供給ロール、及びロール表面のスキン層の破れからくる耐久性や異物の問題の解消を図り、トナーの入り込みによるロール固さの部分的な変化を緩和し得るトナー供給ロール、並びにその有利な製造手法の提供。

【解決手段】 最終ロール形状を呈する成形キャビティ内でのポリウレタン原料の発泡成形により、芯金32の周りに、硬度が350g以下の、連続した滑らかな表面を形成するスキン層36を有する軟質ポリウレタンスポンジ層34を形成し、該スキン層36の直下に位置する各セル38が、該スキン層36の厚さが薄くなるセル中央部相当部位に形成された、開口径が100~300μmの開口部40によってそれぞれ独立して外部に開口し、更にそれらセル38の開口全面積が該スキン層36の表面の20%以上を占めるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 最終ロール形状を与える成形キャビティ内でのポリウレタン原料の発泡成形によって、芯金の周りに、硬度が350g以下の軟質ポリウレタンスポンジ層が一体的に形成されてなり、且つ該ポリウレタンスポンジ層が、連続した滑らかな表面を形成するスキン層を有すると共に、該スキン層の直下に位置する各セルが、該スキン層の厚さが薄くなるセル中央部相当部位に形成された、開口径が100～800 $\mu$ mである開口部によって、それぞれ独立して外部に開口し、更にそれらセル開口部の開口全面積が該スキン層の表面の20%以上を占めていることを特徴とするトナー供給ロール。

【請求項2】 前記ポリウレタンスポンジ層が、その一方の側を大気圧に、他方の側を100mmHg、Oの減圧下に晒したときの通気量が30cc/cm<sup>2</sup>・sec以下となる通気特性を有している請求項1記載のトナー供給ロール。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のトナー供給ロールを製造する方法にして、

前記成形キャビティを与える型内面を少なくとも含む部位を弗素樹脂材料にて形成すると共に、かかる型内面の表面粗さ：R<sub>z</sub>が5～20 $\mu$ mとなるように加工してなる成形型を用い、該成形型の成形キャビティ内に、前記芯金を配置すると共に、前記ポリウレタン原料を導入して、発泡成形せしめることにより、該芯金の周りに前記軟質ポリウレタンスポンジ層を形成せしめる一方、表層部に位置するセルを表面のスキン層を通じてそれぞれ独立して外部に開口せしめたことを特徴とするトナー供給ロールの製造法。

【請求項4】 請求項1または請求項2記載のトナー供給ロールを製造する方法にして、

前記成形キャビティを与える型内面に弗素樹脂コーティング層を形成すると共に、かかる弗素樹脂コーティング層の表面の表面粗さ：R<sub>z</sub>が5～20 $\mu$ mとなるように加工してなる成形型を用い、該成形型の成形キャビティ内に、前記芯金を配置すると共に、前記ポリウレタン原料を導入して、発泡成形せしめることにより、該芯金の周りに前記軟質ポリウレタンスポンジ層を形成せしめる一方、表層部に位置するセルを表面のスキン層を通じてそれぞれ独立して外部に開口せしめたことを特徴とするトナー供給ロールの製造法。

【請求項5】 前記成形型の型内面の前記表面粗さとされた面に対して、更に、離型剤が塗布されていることを特徴とする請求項3又は請求項4記載のトナー供給ロールの製造法。

【請求項6】 前記成形型がパイプ形状を呈する型であって、該パイプ形状の内部が前記成形キャビティとされていることを特徴とする請求項3乃至請求項5の何れかに記載のトナー供給ロールの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、トナー供給ロール及びその製造法に係り、特に複写装置、画像記録装置、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体等からなる像担持体上に形成した静電潜像を現像して、可視化するのに使用される現像装置に内蔵され、所定のトナー（現像剤）を供給して、静電潜像が形成されている感光体の如き像担持体の表面において、目的とするトナー像を形成するために用いられるトナー供給ロールと、それを有利に製造し得る方法に関するものである。

## 【0002】

【背景技術】 従来から、複写装置や画像記録装置、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置においては、電子写真感光体や静電記録誘電体等からなる像担持体上に形成した静電潜像を現像装置により現像して、トナー像として可視化することが行なわれているが、そのような現像装置においては、ホッパー内に収容された所定のトナー（現像剤）を像担持体側に供給するための、軟質の弾性ロールからなるトナー供給ロールが内蔵せしめられている。

【0003】 ところで、このような現像装置におけるトナー供給ロールには、例えば、特開平3-155575号公報等に明らかにされている如く、ポリウレタンフォーム（スポンジ）からなる弾性ロールが用いられてきているのであり、また、そのような弾性ロールの製法としては、（A）スラブ発泡若しくは型発泡のフォーム材からロール素材を切り出し、それに芯金を通した後、表面を研磨して、ロール形状に仕上げる方法、（B）芯金と一体で型内発泡した後、不要部分を研磨して、ロール形状に仕上げる方法、（C）ロール形状の型内で、芯金と一体で発泡成形し、研磨を行なわない方法等が提案されている。

【0004】 しかしながら、それら従来の弾性ロールの製法にあっては、各種の問題点が内在しており、例えば、上記（A）方法や（B）方法においては、製造工程が煩雑であり、また研磨によるロール表面の毛羽立ち、寸法精度が悪い等の問題があり、また上記の（C）の方法においては、そのような不具合はないものの、表面のスキン層が薄いために、トナー供給ロールとして使用する場合において、接触せしめられる相手たる現像ロールに対する摩擦抵抗にて破れ易く、耐久性が悪いという問題を内在している。

【0005】 尤も、かかる（C）の方法に従って得られる弾性ロールの耐久性を向上せしめて、その問題の解消を図るには、①密度を上げて、スキン層を厚くし、強度を上げる、②フォームの物性（抗張力、伸び、硬さ）を上げる、③表皮層（スキン層）を形成し易いインテグラルスキンフォームにする、等の手段を講ずることが考えられるが、それらの対策は、何れも、フォーム硬さが上

昇する方向であり、このため、トナー供給ロールに要求されるロールの柔軟性とその耐久性の両立は、極めて困難である。

【0006】また、現像装置におけるトナー供給ロールには、現像ロールに対してトナーを供給し、またその不要分を掻き取り、現像ロール上に均一にトナーを供給する機能が求められているが、前記(A)や(B)の方法において得られる弾性ロールにおけるロール表面の毛羽立ち、トナー供給ロールとしてのトナー搬送量を不安定化し、画像不良の問題を惹起する他、ロール表面から毛羽が欠落した場合、電子写真システムの他の部位に詰まる等の異物となり、画像不良や故障の原因となることとなる。

【0007】また、前記(C)の方法にて得られる弾性ロールにあっては、そのようなロールの表面に形成されるスキン層に破れが発生した場合において、スキン層破片の欠落による異物としての上記不具合が惹起されることに加えて、その破れた部分からトナーが入り込み、当該部分が硬くなって、ロール硬度が部分的に変化し、以てトナー搬送量が不安定となる問題も惹起されるようになるのである。

【0008】  
【解決課題】ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決課題とするところは、ロール表面の毛羽立ちのない、従ってトナー搬送量の不安定化の問題を解消した、寸法精度のよいトナー供給ロールを提供することにある。また他の課題とするところは、ロール表面のスキン層の破れによって惹起される耐久性や異物の問題の解消を図り、更にはトナーの入り込みによるロール硬さの部分的な変化を抑制乃至は解消し得るトナー供給ロールを提供することにある。更に、本発明の他の技術的課題とするところは、そのような優れた特性を有するトナー供給ロールを、煩雑な工程を要することなく、有利に製造し得る手法を提供することにある。

【0009】

【解決手段】そして、そのような課題を解決するためには、本発明にあっては、最終ロール形状を与える成形キャビティ内でのポリウレタン原料の発泡成形によって、芯金の周りに、硬度が350g以下の軟質ポリウレタンスポンジ層が一体的に形成されてなり、且つ該ポリウレタンスポンジ層が、連続した滑らかな表面を形成するスキン層を有すると共に、該スキン層の直下に位置する各セルが、該スキン層の厚さが薄くなるセル中央部相当部位に形成された、開口径が100～800 $\mu$ mである開口部によって、それぞれ独立して外部に開口し、更にそれらセル開口部の開口全面積が該スキン層の表面の20%以上を占めていることを特徴とするトナー供給ロールを、その要旨とするものである。

【0010】このように、本発明に従うトナー供給ロー

ールにあっては、芯金の周りに所定の軟質ポリウレタンスポンジ層が一体発泡成形にて形成されてなり、しかもその表面には、セルの開口部が存在するものの、全体として連続した滑らかな表面を形成するスキン層が存在しており、従来の如き研磨加工が施された表面とされてはいないところから、毛羽が発生することがなく、それ故にロール表面の毛羽立ちによるトナー搬送量の不安定化の問題は全く惹起されることがなく、またそれ故に画像不良の問題も惹起されることはないであり、更に毛羽の欠落による異物の発生に基づくところの故障等の問題も全くなく、寸法精度のよいトナー供給ロールを得ることが出来るのである。

【0011】しかも、かかる本発明に従うトナー供給ロールは、その表面のスキン層の厚さが薄くなるスキン層直下のセル中央部に相当するスキン層部位に、独立した所定の開口部がそれぞれ形成され、該スキン層直下の各セルが、それぞれの開口部を通じて独立して外部に開口せしめられているところから、そのようなスキン層の薄い部分が存在しておらず、それ故にそのような薄い部分の破れによって惹起される異物の発生、更には耐久性の低下の問題等が惹起せしめられることがないのであり、更にはスキン層の直下に位置する各セルが、それぞれのセルに対応して形成された開口部を通じて均一に開口せしめられているところから、トナーは、それら開口部を通じて、ロール表面から均一にロール内に入り、また外部に出るようになるのであって、それ故に、ロール表面における部分的な硬さのバラツキが生じ難く、従来のスキン層付きロールの如く、部分的なセルの破れ部分からのトナーの侵入により、部分的な硬化部分が発生するようなことも、効果的に抑制され得るのである。

【0012】なお、この本発明に従うトナー供給ロールの驚ましい態様によれば、前記ポリウレタンスポンジ層は、その一方の側を大気圧に、他方の側を100mmHgの減圧下に晒したときの通気量が30cc/cm<sup>2</sup>・sec以下となる通気特性を有するように構成され、これによって、各セル間の連通の程度が低く押さえられて、粒子径のかなり微細なトナーを使用しても、スキン層直下の発泡体セルから内部のセルへのトナーの侵入が有利に抑制され得て、長時間使用後におけるトナー供給ロールの硬度の上昇が可及的に抑制され、そのようなトナーを使用する場合においても、長時間使用後における画像の劣化が少ないという効果を奏することとなる。

【0013】また、本発明は、かくの如き優れた特徴を有するトナー供給ロールを有利に製造し得る第一の方法として、前記成形キャビティを与える型内面を少なくとも含む部位を弗素樹脂材料にて形成すると共に、かかる型内面の表面粗さ：R<sub>a</sub>が5～20 $\mu$ mとなるように加工してなる成形型を用い、該成形型の成形キャビティ内に、前記芯金を配置すると共に、前記ポリウレタン原料を導入して、発泡成形せしめることにより、該芯金の周

10

20

30

40

50

りに前記軟質ポリウレタンスポンジ層を形成せしめる一方、表層部に位置するセルを表面のスキン層を通じてそれぞれ独立して外部に開口せしめたことを特徴とするトナー供給ロールの製造法を、その要旨とするものである。

【0014】さらに、本発明は、上記した本発明に従うトナー供給ロールを有利に製造する第二の方法として、前記成形キャビティを与える型内面に非素樹脂コーティング層を形成すると共に、かかる非素樹脂コーティング層の表面の表面粗さ： $R_z$ が $5 \sim 20 \mu m$ となるように加工してなる成形型を用い、該成形型の成形キャビティ内に、前記芯金を配置すると共に、前記ポリウレタン原料を導入して、発泡成形せしめることにより、該芯金の周りに前記軟質ポリウレタンスポンジ層を形成せしめる一方、表層部に位置するセルを表面のスキン層を通じてそれぞれ独立して外部に開口せしめたことを特徴とするトナー供給ロールの製造法を、その要旨とするものである。

【0015】そして、このような本発明に従うトナー供給ロールの製造手法によれば、所定の成形型を用いて、芯金の周りに、所定のポリウレタンスポンジ層を一体発泡成形することにより、そのまま、目的とするトナー供給ロールを得ることが出来るのであって、従来の如き、切断加工、研磨加工、仕上げ加工等の面倒な加工工程を採用することなく、簡単に、目的とするトナー供給ロールを得ることが出来る特徴を発揮する。

【0016】なお、上記の本発明に従う二つの製造手法の好ましい態様によれば、前記成形型の型内面の前記表面粗さとされた面に対して、更に、所定の離型剤が塗布せしめられ、これにより、目的とするトナー供給ロールにおけるセル開口部が有利に形成されることとなる。また、それら製造手法の他の好ましい態様によれば、前記成形型としては、好ましくはパイプ形状を呈する型が用いられ、該パイプ形状の内部が前記成形キャビティとされていることにより、成形型の型構造も、簡単且つ安価と為し得る利点がある。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の構成について、更に具体的に明らかにすることとする。

【0018】先ず、図1は、本発明に従うトナー供給ロールが用いられるフルカラーレーザービームプリンターの一例に係る概略構成を示す図であって、そこにおいて、2は感光体ドラムであり、この感光体ドラム2の周りに、感光体ドラム2の表面を帯電させる帯電ロール4と、画像情報をレーザー信号にて送り、感光体ドラム2上に静電潜像を形成せしめる露光機構部6と、感光体ドラム2表面に形成された静電潜像に対応するトナー像を現像する現像部8と、かかる感光体ドラム2上に現像されたトナー像が転写される転写ドラム10と、更には感

光体ドラム2表面の転写残像や残存トナーを除去するクリーニング装置12が設けられている。そして、感光体ドラム2から転写ドラム10上に転写されたトナー像は、給紙装置14から供給される複写紙に対して、更に、転写ロール16にて転写せしめられた後、定着ロール18にて複写紙に定着せしめられるようになっている。

【0019】このレーザービームプリンターにおいて、現像部8は、フルカラープリントのために、シアン、イエロー、マゼンタ、ブラックの4色からなるトナー（ここでは、非磁性一成分現像剤が用いられている）を、それぞれ、別個に収容する現像ユニット20を有し、それら4つの現像ユニット20が $90^\circ$ の位相差を持って回転軸周りに配置されてなる構造を有し、かかる回転軸周りの $1/4$ 回転毎に、各現像ユニット20が感光体ドラム2に接して、それぞれの色相のトナー（カラー現像剤）を感光体ドラム2上に供給して、静電潜像の現像を行なうようになっている。

【0020】また、かかる現像部8における各現像ユニット20は、図2に示される如く、ホッパー22内にカラー現像剤たるトナー（非磁性一成分現像剤）24を収容すると共に、かかるホッパー22の下部に設けられたトナー供給ロール26と現像ロール28とが、相互に接触しつつ回転せしめられることによって、かかる現像ロール28上にホッパー22内のトナー24が供給せしめられるようになっているのである。なお、この現像ロール28上に形成されるトナー層の厚さは、彫形成ブレード30にて規制されるようになっている。そして、かかる現像ロール28は、先述の如く、現像部8の回転軸周りの $1/4$ 回転にて感光体ドラム2に接触せしめられ、現像ロール28上に形成されたトナー層にて、感光体ドラム2上の静電潜像が現像せしめられることとなるのである。

【0021】本発明は、かくの如き構成のプリンターにおける現像部8の現像ユニット20に用いられるトナー供給ロール26を対象とするものであり、そのようなトナー供給ロール26を、芯金の周りに、一体発泡成形によって所定の軟質ポリウレタンスポンジ層を形成することによって、構成すると共に、かかるポリウレタンスポンジ層が、連続した滑らかな表面を形成するスキン層を有し、更に該スキン層直下の各セルが、該スキン層に形成された開口部を通じて、それぞれ独立して外部に開口するように構成したところに、大きな特徴を有するものであって、その一例が、図3(a)に示されている。

【0022】すなわち、図3(a)において、トナー供給ロール26は、回転軸となる芯金32と、その周りに一体的に形成された、連続気泡型の所定厚さの軟質ポリウレタンスポンジ層34とから構成されている。なお、このような構成のトナー供給ロール26は、芯金32の存在下において、最終ロール形状を与える成形キャビテ

ィ内でのポリウレタン原料の発泡成形によって得られ、そしてそれによって、後述する硬度が350g以下である軟質ポリウレタンスポンジ層34が、芯金32の周りに所定厚さにて一体的に形成されるのである。

【0023】そして、この一体発泡成形により芯金32の周りに形成される、軟質ポリウレタンスポンジ層34は、図3(a)に拡大して示されているように、その表面に全体として連続した滑らかな面を与えるスキン層36を有しているが、このスキン層36には、その直下に位置する各セル38を外部に連通せしめる開口部40が100~800 $\mu$ mの開口径において独立して存在し、これによって、穴明きのスキン層36となっている。そして、そのようなスキン層36における開口部40は、スキン層36の厚さが最も薄くなるセル38の中央部に相当する部位に形成されているのであり、これによって、スキン層36の最も薄い部分がない形態とされているところから、スキン層の破れの問題、更にはその破れによる異物の混入等の問題が、効果的に解消され得ることとなる。

【0024】また、図4(a)、(b)及び(c)には、そのようなスキン層36に存在する開口部40の大きさが異なる3つの例が、それぞれ、その表面形態において示されているが、それらの図からも明らかな如く、スキン層36は、その開口部40の大きさによって、多少変化するものの、全体として連続した滑らかな表面(平坦なロール面)を形成するものであり、そしてそれらセル38のスキン層36における開口全面積、換言すれば開口部40の合計面積が、スキン層36の表面の20%以上を占めるように構成され、これによって、スキン層36の薄い部分の存在が排除され、またポリウレタンスポンジ層34の各セル38に対するトナーの出入りが均一化されて、部分的な硬さのバラツキが生じなくなるのである。特に、このような開口部40の開口全面積の割合が20%よりも低くなると、トナー供給性能が低くなる問題に加えて、スポンジ層34内部にトナーが詰まり易く、これによって部分的な硬化が惹起されて、画像の悪化を招き易い問題を内蔵している。尤も、そのようなセル38の開口全面積のスキン層36表面に対する占有割合の上限は、適宜に決定されることとなるが、一般に80%以下、好ましくは70%以下とされる。

【0025】しかも、このような本発明に従うトナー供給ロール26にあつては、そのポリウレタンスポンジ層34におけるスキン層36の直下に位置する各セル38の開口部40は、図4の各図から明らかな如く、略円形状を呈しており、そしてそのような開口部40の存在による作用効果を十分に奏せしめるために、かかる開口部40の開口径は、先述の如く、100~800 $\mu$ m、好ましくは200~700 $\mu$ m程度とされる必要がある。けだし、開口部40の開口径が100 $\mu$ mよりも小さくなると、開口部40を通じてセル38内に侵入した

トナーが出にくくなり、硬化が惹起されて、画像不具合が発生するからであり、また該開口径が800 $\mu$ mを越えるようになると、トナー供給量が減少して、濃度低下、スジ発生の問題を惹起するからである。

【0026】なお、この軟質ポリウレタンスポンジ層34は、各セル38が相互に連通せる連続気泡型の構造であっても、各セル38が相互に独立した独立気泡型の構造であってもよいが、特に独立気泡型の構造が有利に採用されることとなる。中でも、本発明においては、独立気泡型のポリウレタンスポンジ層として、トナー供給ロールの軸方向におけるポリウレタンスポンジ層34の長さが25mmになるように切断してなる供試体の軸方向の一方の側を大気圧に、他方の側を100mmHgの減圧下に晒したときの、該ポリウレタンスポンジ層の単位面積、単位時間当たりの通気量が30cc/cm<sup>2</sup>・sec以下となる通気特性を有しているものが、好適に用いられるのである。なお、そのような通気量を有する軟質ポリウレタンスポンジ層は、原料の配合組成や成型型への投入量、或いは後述のクラッシング手法等の選択によって、容易に実現され得るものである。

【0027】そして、そのようなポリウレタンスポンジ層の通気量は、具体的には、例えば図7に示される装置構成によって、トナー供給ロールの形態において、以下の如くして測定されることとなるのである。即ち、先ず、通気量の測定されるべきポリウレタンスポンジ層を設けたトナー供給ロールを製作し、それより、そのポリウレタンスポンジ層の部分の軸方向における長さが25mmになるように切断してなる供試体58を、該トナー供給ロールの外径より若干小さな内径(後述する実施例2においてはロール外径より1mm小さな内径)を有する円筒60に圧入した後、かかる円筒60の一端を大気に晒す一方、その他端を流量計62を介して真空ポンプ64に接続する。次いで、円筒60の真空ポンプ64に接続された側の圧力を圧力計66にて計測して、それが100mmHgになるように、真空ポンプ64を作動させ、その時の空気流量を流量計62で測定し、そして、その測定値を該供試体58のポリウレタンスポンジ層の部分の断面積で除することによって、目的とする通気量を得るのである。

【0028】また、本発明に従うトナー供給ロール26の軟質ポリウレタンスポンジ層34を構成する各セル38のセル径は、開口部40の開口径よりも大きいものであって、一般に100~1000 $\mu$ m程度、好ましくは300~900 $\mu$ m程度とされることとなる。このセル径が小さいと、必然的に開口径が小さくなることとなつて、トナーの詰まりによる部分的な硬化に基づくところの各種の問題が惹起され、またセル径が余りに大きくなつても、トナーが侵入し易くなつて、著しい硬化が惹起され、画像不具合につながる問題がある。

【0029】さらに、かかる本発明に従うトナー供給ロ

10

20

30

40

50

ール26を構成する軟質ポリウレタンスポンジ層34は、その硬度が350g以下である必要があり、これよりも硬度が高くなると、現像ロール28へのトナー24の供給が悪化し、L/L（低温低湿：15℃×10%）耐久性試験後の画像が悪化する等の問題を惹起する。なお、ここで言う硬度とは、図5（a）及び（b）に示される如く、トナー供給ロール26を、その両端の芯金32部分において支持し、そしてそのポリウレタンスポンジ層34を、50mm幅（厚さ：7mm）の板状押圧面を有する治具42にて、10mm/minの速度で押圧した時の、1mm変位時の荷重（g）にて表したものであって、その数値が大きくなる程、ポリウレタンスポンジ層34の硬さが高い、即ち硬いことを示している。また、測定ポイントは、図示の如く、軸方向の2ヶ所×周方向の90°毎に4ヶ所の、計8ヶ所とし、その平均値において示されるものである。そして、このような硬度を有する軟質ポリウレタンスポンジ層は、原料の配合組成や成形型への投入量等の選択によって容易に実現されるものであり、特に、後述する如きパイプ型を成形型とすることによって、原料投入量に対応した硬度を実現することが出来る特徴がある。

【0030】ところで、かくの如きロール表面構造を有する本発明に従うトナー供給ロール26の特徴は、また、前記した従来法によって得られるトナー供給ロールを示す図3（b）及び（c）のロール表面構造との対比からも、容易に理解し得るところである。

【0031】すなわち、図3（b）に示されるトナー供給ロール26'は、前記従来法（A）又は（B）にて製造されたものであって、芯金32'の周りに設けられたポリウレタンスポンジ層34'は、研磨加工によって、その表面が毛羽立ったものとなっているのであり、そしてその毛羽44が脱落することにより、異物の原因となる問題に加えて、寸法精度も正確なものとはならないのである。また、図3（c）は、前記した従来法（C）にて得られたトナー供給ロール26''であって、芯金32''の周りに形成されたポリウレタンスポンジ層34''の表面には、拡大して図示されている如く、スキン層46が形成されているものの、そのようなスキン層46の直下に位置する各セル38''は、外部に対して開口しておらず、そのようなセル38''の中央部に相当するスキン層46部位の厚さが薄くなっており、そのために、当該部位における破れが発生し易く、そしてその破れによって、スキン層46の破片の欠落による異物の発生の問題が惹起されることとなり、またその破れた部分からトナーが入り込み、その部分が硬くなる等の問題を惹起するのである。

【0032】しかるに、本発明に従う図3（a）に示されるトナー供給ロール26にあっては、滑らかな連続した面を与えるスキン層36の存在により、ロールの寸法精度が向上すると共に、そのようなスキン層36には、

そのセル38の直上の最も薄くなる部分（セル中央部相当部位）に開口部40が設けられていることによって、ロール表面の毛羽立ちや毛羽の欠落、スキン層破片の欠落等の問題が惹起されることがないのであり、また部分的に破れたスキン層の破れ部位からセル内にトナーが入り込み、その部分が硬くなることによって惹起されるロール硬度の部分的な変化の問題等も、全く解消されるに至ったのである。

【0033】ここにおいて、そのような本発明に従うトナー供給ロール26を製造するに際しては、以下の2つの手法が有利に採用され、それによって、ポリウレタン原料の一体発泡成形と同時に形成される軟質ポリウレタンスポンジ層34の表面のスキン層36に、その直下の各セル38を独立して外部に連通せしめる開口部40をそれぞれ形成せしめてなるトナー供給ロール26が、一挙に製造され得るのである。

【0034】すなわち、まず、その第一の方法は、最終ロール形状を呈する成形キャビティを与える型内面を少なくとも含む成形型部位を、弗素樹脂材料にて形成すると共に、かかる型内面の表面粗さ： $R_z$ が5～20 $\mu\text{m}$ となるように加工してなる成形型を用いて、ポリウレタン原料の発泡成形を行なう方法であり、かかる成形型の成形キャビティ内に、芯金32を配置すると共に、ポリウレタン原料を導入して発泡成形せしめることにより、かかる芯金32の周りに、軟質ポリウレタンスポンジ層34を形成せしめる一方、かかるポリウレタンスポンジ層34の表面にスキン層36を形成し、更に表層部に位置するセル、換言すればスキン層36直下のセル38のそれぞれを、外部に開口せしめる開口部40を、表面のスキン層36を貫通するように形成せしめるのである。そして、このような成形型を用いることにより、該成形型の少なくとも型内面（成形キャビティ内面）を構成する弗素樹脂材料の澆水作用乃至は表面張力等の作用に加えて、型内面の表面粗さ（ $R_z$ ）が所定粗さとされていることにより、液状のポリウレタン原料の発泡成形にて生じるセルの型内面に最も近接する部分、換言すればスキン層の厚さが最も薄くなるセル中央部相当部位に、ポリウレタン原料の不存部分が生じ、これによって、形成されるポリウレタンスポンジ層34表面のスキン層36に開口部40が生じ、この開口部40を通じて、セル38が外部に開口するようになるのである。

【0035】なお、この第一の方法に用いられる成形型は、少なくともその成形キャビティを与える型内面（キャビティ内面）を含む部位が、所定の弗素樹脂材料にて形成されておれば足りるが、また成形型自体を弗素樹脂材料にて構成することも、有効である。そして、そのような所定の弗素樹脂材料にて構成される型内面に対して、ショットブラスト加工等の公知の粗面化加工が施されて、かかる型内面の表面粗さ（ $R_z$ ）が、5～20 $\mu\text{m}$ となるように加工される。この型内面の表面粗さ（ $R_z$ ）

z) が  $5\mu\text{m}$  よりも小さくなると、発泡成形されるポリウレタンスポンジ層 34 の表面のスキン層 36 に対して、開口部 40 を充分な大きさにおいて形成し難くなるのであり、また  $20\mu\text{m}$  よりも大きくなると、脱型不具合、具体的にはスキン層がやぶれ、スポンジ層の破断等という問題を惹起する。

【0036】また、かかる成型型の、少なくとも型内面部位を構成する非素樹脂材料としては、公知の何れのものも使用することが出来、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体 (FEP)、テトラフルオロエチレン-バフルオロ (アルキルビニルエーテル) 共重合体 (FFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-バフルオロ (プロピルビニルエーテル) 3元共重合体 (EPE)、ポリクロロトリフルオロエチレン (PCTFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、エチレン-テトラフルオロエチレン交互共重合体 (ETFE)、エチレン-クロロトリフルオロエチレン交互共重合体 (ECTFE)、ポリ弗化ビニル (PVF) 等を挙げることが出来る。

【0037】さらに、本発明に従うトナー供給ロールを製造するための第二の方法は、最終ロール形状を呈する成形キャビティを与える型内面に、非素樹脂コーティング層を形成すると共に、かかる非素樹脂コーティング層の表面の表面粗さ: Rz が、 $5\sim 20\mu\text{m}$  となるように加工してなる成型型を用いて、上記と同様に、芯金 32 の周りに、軟質ポリウレタンスポンジ層 34 を一体発泡成形する方法であり、この方法においても、上記の第一の方法と同様に、型内面に形成された非素樹脂コーティング層の流水作用やその表面張力等による作用に加えて、その表面粗さ (Rz) が所定粗さとされていることにより、発泡成形して得られる軟質ポリウレタンスポンジ層 34 の表面に形成されるスキン層 36 に対して、その直下のセル 38 を外部に連通せしめるための開口部 40 が、所定大きさにおいて、効果的に形成されるようになるのである。

【0038】そして、この第二の方法において用いられる成型型の型内面のコーティング層を構成する非素樹脂としては、上記の第一の方法における非素樹脂材料と同様な材料が用いられ得て、常法に従って、所定厚さのコーティング層が形成され、更にその非素樹脂コーティング層の表面に対して、ショットブラスト加工等の通常の粗面化加工が施されて、その表面粗さ (Rz) が  $5\sim 20\mu\text{m}$  となるように加工されるものであり、その表面粗さ (Rz) が  $5\sim 20\mu\text{m}$  の範囲外となると、上記第一の方法と同様な問題を惹起し、本発明の目的を充分に達成し得なくなるのである。

【0039】また、上記二つの方法において、成型型の型内面 (成形キャビティ内面) の前記所定の表面粗さに加工された部分に対して、公知のシリコン系や非素系

の如き所定の離型剤を塗布することは、本発明に従う表面性状の軟質ポリウレタンスポンジ層 34 を形成する上において極めて有効である。ただし、そのような離型剤の塗布層の存在によって、成形キャビティ内面はより一層の流水作用や表面張力の作用を受け、以てセル 38 に対する有効な開口部 40 の形成が有利に為され得るからである。

【0040】ところで、これら第一及び第二の方法においては、成型型として、例えば図 6 に示される如きパイプ形状を呈する型構造を有するもの、所謂パイプ型が好適に用いられ、そのパイプ形状の内面が、トナー供給ロール 26 の最終ロール形状を与える成形キャビティとされている。

【0041】すなわち、図 6 において、成型型 50 は、トナー供給ロール 26 の軟質ポリウレタンスポンジ層 34 の軸方向長さに略等しい長さのパイプ 52 と、該パイプ 52 の両端に取り付けられて、それぞれの端部を閉塞するキャップ 54、54 とから構成されており、パイプ 52 内に芯金 32 を位置せしめた状態において、該パイプ 52 の両端をキャップ 54、54 にて閉塞すると共に、それらキャップ 54、54 にて、芯金 32 を支持せしめることによって、パイプ 52 内に、目的とするトナー供給ロール 26 の最終ロール形状 (外径) を与える成形キャビティ 56 が形成されるようになっている。

【0042】そして、このような成型型 50 の型内面を構成するパイプ 52 の内面に対して、前記第一の方法においては、かかるパイプ 52 の全体若しくはその少なくとも内面を含む部位を非素樹脂材料にて形成すると共に、その内面が所定表面粗さ (Rz) とされるのであり、更に第二の方法にあつては、かかるパイプ 52 の内面に非素樹脂コーティング層が形成されて、その表面が所定粗さ (Rz) となるように加工されて、用いられることとなる。

【0043】また、かかる本発明に従う方法において、成型型 (50) の成形キャビティ (56) 内に導かれて、発泡成形操作によって、軟質ポリウレタンスポンジ層 34 を与えるポリウレタン原料は、従来と同様な液状のものであって、型内で発泡硬化する、従来から公知の反応性原料 (ポリオール成分とポリイソシアネート成分との配合物) の何れもが、特に限定されることなく、適宜に選択使用されることとなる。

【0044】例えば、そのような液状のポリウレタン原料を構成するポリオール成分としては、一般に軟質ポリウレタンフォームの製造に用いられている、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリマーポリオール等の公知のポリオール類の何れもが用いられ得、またポリイソシアネート成分としては、公知の少なくとも 2 官能以上のポリイソシアネートの全てが用いられ得、例えば 2、4-及び 2、6-トリレンジイソシアネート (TDI)、オルトトリレンジイソシアネート

10

20

30

40

50

(TODI)、ナフチレンジイソシアネート (NDI)、キシリレンジイソシアネート (XDI)、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、及びカーボジイミド変成MDI、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、ポリメリックポリイソシアネート等が、単独で、又は併用して使用され得るものである。

【0045】また、これらポリオール成分とポリイソシアネート成分とが配合されてなるポリウレタン原料には、更に、従来と同様に、架橋剤、発泡剤（水、低沸点物、ガス体等）、界面活性剤、触媒等が、目標とする発泡成形後のポリウレタンスポンジ層34の構造、即ち、連続気泡型若しくは独立気泡型の何れか一方を生ぜしめ易い公知の配合となるように添加されて、反応性の発泡原料とされるが、また、そのような原料には、必要に応じて難燃剤や充填剤、更にはトナー供給ロールに所望の導電性を付与するための導電性付与剤や、帯電防止剤等も、従来と同様に添加せしめられる。

【0046】そして、このような液状のポリウレタン原料は、図6に示される如き成型型50の成型キャビティ56内に注入されて、従来と同様にして発泡成形せしめられることとなるが、その際、発泡倍率としては、一般に、5倍〜20倍程度とされる。このような発泡成形操作にて、硬度が350g以下であり、且つ開口径が100〜800 $\mu$ mであって、開口全面積が20%以上である開口部40を有する軟質ポリウレタンスポンジ層34が、芯金32の周りに一体的に形成されてなるトナー供給ロール26が得られるが、そのようなトナー供給ロール26を成型型50から取り出した状態のままにおいて、そのロール表面のスキン層36には、その直下の各セル38を外部に開口せしめる独立した開口部40が、成型型50の型内面（パイプ52内面）の特性によって、所定大きさにおいて形成されているのである。なお、このようなポリウレタンスポンジ層34の発泡成形後に、公知のクラッシングを適宜実施してもよく、例えば、所定の圧力の圧縮空気等を吹きつける方法が、有利に採用され得る。また、独立気泡型のポリウレタンスポ

ンジ層34を成形する場合には、発泡方法として機械発泡が望ましいと共に、そのようなクラッシング時の空気圧を小さくすることが望ましい。

【0047】本発明は、このようにして発泡成形して得られたトナー供給ロール26をそのまま用いて、前記した現像ユニット20を構成するものであり、それ故に、従来の如き、研磨工程等の面倒な工程も採用する必要がなく、極めて簡便にトナー供給ロールを製造することが出来、また、寸法精度の向上は勿論、ロール表面の毛羽立ち、スキン層の破れ、更には異物の混入の問題を効果的に解消することが出来るのである。

【0048】

【実施例】以下に、本発明の実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下の実施例の他にも、更には上記した具体的記述以外にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが理解されるべきである。

【0049】実施例 1

先ず、成型型としては、図6に示される如きパイプ型（50）を用い、型内面に相当する金属製パイプ（52）の内面に対してフッ素樹脂（PTFE）コーティングを施した後、更にその表面を、ショットブラスト加工にて、所定の表面粗さ（R<sub>z</sub>）に粗面化した。また、パイプ（52）自体を、PTFE材質にて構成し、その表面をショットブラスト加工して、所定の表面粗さ（R<sub>z</sub>）となるようにした。更に、かかる粗面化された型内面に対して、市販のフッ素系離型剤またはシリコン系離型剤を塗布せしめたパイプ型（50）も準備した。

【0050】また、下記表1に示される3種の配合処方に従って、ポリウレタン原料A、B及びCを調製した。

【0051】

【表1】

表1

		ポリウレタン原料		
		A	B	C
配 合 成 分	FA-718 <sup>1)</sup>	90	90	90
	POP-31-28 <sup>2)</sup>	10	10	10
	ジエタノールアミン	0.5	0.5	0.5
	カオライザーNo. 1 <sup>3)</sup>	0.5	0.5	—
	カオライザーNo. 31 <sup>4)</sup>	—	—	0.5
	トヨキャットHX-35 <sup>5)</sup>	0.1	0.1	0.1
	水	2.0	2.0	2.0
	SZ-1313 <sup>6)</sup>	1.0	1.0	1.0
	スミジュールVT-80 <sup>7)</sup>	30.1	27.0	27.0

配合量=重量部

- 1) 三洋化成工業(株)製ポリエーテルポリオール、OH価=28
- 2) 三井東圧化学(株)製ポリマーポリオール、OH価=28
- 3)、4) 花王(株)製三級アミン触媒
- 5) 東ソー(株)製三級アミン触媒
- 6) 日本ユニカー(株)製シリコン系整泡剤
- 7) 住友バイエルウレタン(株)製イソシアネート、NCO%=44.5

【0052】次いで、かかる表1に示される各種配合組成のポリウレタン原料と、上記したパイプ(52)の内面構成の異なる成型型(50)とを、下記表2に示される組合せにおいて用い、従来と同様にして発泡成形することにより、芯金(32)の周りに、所定の軟質ポリウレタンスポンジ層(34)を一体的に形成せしめてなるトナー供給ロール(26)を得た。

【0053】そして、この得られた各種のトナー供給ロール(26)について、そのポリウレタンスポンジ層(34)の硬度を、図5に示される如くして調べ、またそのポリウレタンスポンジ層(34)のセル径、開口率、開口径について調べ、それらの結果を下記表2に示すと共に、以下の如くして、L/L耐久性試験後の画像

評価を行なった。そして、それらの結果を、下記表2に併せ示した。なお、かかる画像評価は、各トナー供給ロール(26)をそれぞれ実機に取り付けて、平均粒子径7~10 $\mu$ mのトナーを使用して、低温低湿(15℃×10%)下において10万枚のコピーを行ない、その初期画像と10万枚コピー後の画像とを比較して、濃度の低下及びスジの発生の有無を調べることによって行なった。表中の記号のうち、○は濃度低下10%以下、スジの発生なし、△は濃度低下10~25%、スジの発生なし、×は濃度低下25~50%、スジの発生ありの状態を、それぞれ示している。

【0054】

【表2】

		ポリウレタン 原 料	型内面 構 成	硬 度 (g)	セル径 ( $\mu$ m)	開口率 (%)	開口径 ( $\mu$ m)	画 像 評 価
本 発 明 例	1	A	PTFE コーティング $R_z=20\mu$ m	298	820 ~ 410	66.1	700 ~ 350	○
	2	B	PTFE <sup>*</sup> コーティング $R_z=20\mu$ m	211	850 ~ 380	69.0	700 ~ 350	○
	3	A	PTFE <sup>**</sup> コーティング $R_z=20\mu$ m	285	680 ~ 440	70.0	690 ~ 400	○
	4	A	PTFE コーティング $R_z=10\mu$ m	296	850 ~ 400	62.6	430 ~ 230	○
	5	A	PTFE 材 質 $R_z=5\mu$ m	302	780 ~ 370	27.1	290 ~ 220	○
	6	A	PTFE 材 質 $R_z=10\mu$ m	281	720 ~ 270	20.3	200 ~ 140	○
比 較 例	1	C	PTFE 材 質 $R_z=10\mu$ m	296	650 ~ 410	10.0	190 ~ 120	△
	2	A	PTFE 材 質 内面研磨	283	750 ~ 330	0	全 面 スキン	×
	3	A	表面 研磨 加工	178	-	-	-	○

\* 1 . . . フッ素系離型剤の塗布

\* 2 . . . シリコン系離型剤の塗布

【0055】かかる表2の結果より明らかなように、本発明例1～6にあっては、何れも、優れた画像を得ることが出来たが、トナー供給ロール(26)の軟質ポリウレタンスポンジ層(34)の表面全面にスキン層(36)が形成されて、開口部(40)がなく、セル(38)が外部に開口していない比較例2のトナー供給ロールにおいては、セル直上のスキン層の薄い部分において破れが発生して、耐久性が悪く、L/L耐久試験後の画像評価において充分でなく、また従来と同様に、ポリウレタンスポンジ層(34)の表面が研磨加工されてなる、従来と同様な比較例3のトナー供給ロールにあっては、画像評価においては良好であったものの、その表面に毛羽の存在が認められ、そのような毛羽の脱落により、トナー搬送量が不安定となることが予測された。

## 【0056】実施例 2

図8に示される如き、芯金の周りに一体発泡成形されてなる独立気泡型構造の軟質ポリウレタンスポンジ層を有するトナー供給ロールの各種を作製した。なお、そのようなトナー供給ロール70は、図3(a)における連続気泡型のポリウレタンスポンジ層を有するトナー供給ロール26と略同様に、回転軸となる芯金32と、その周りに一体的に形成された、所定厚さの軟質ポリウレタ

スポンジ層72とから構成されると共に、そのようなポリウレタンスポンジ層72の表面には、その直下に位置する各セル38を外部に連通せしめる開口部40が100～800 $\mu$ mの開口径において独立して存在し且つ全体として連続した滑らかな面を与えるスキン層36を有している。尤も、このトナー供給ロール70にあっては、連続気泡型のポリウレタンスポンジ層を有するトナー供給ロール26と異なり、各セル38相互の間の連通の程度は、先に規定せる通気量が30cc/cm<sup>2</sup>・sec以下となるように小さくされた独立気泡型の構造となっているのである。

【0057】そして、このような構造のトナー供給ロール70にあっては、前述の如き効果に加えて、各セル38相互の間の連通の程度が小さいところから、粒子径のより微細なトナーを使用する場合においても、開口部40を通じてスキン層36の直下のセル38内に侵入したトナーが、内部のセル38へ侵入することが可及的に抑制されて、スポンジ層72内部にトナーが詰まることによる、トナー供給ロールの硬化が一層抑制されるのである。

【0058】ここでは、そのような独立気泡型のトナー供給ロール70を得るべく、先ず、成型型として、上記

実施例 1 と同様に、図 6 に示される如きパイプ型 (50) を用い、その金属製パイプ (52) の内面に対してフッ素樹脂 (PTFE) コーティングを施した後、更にその表面を、ショットブラスト加工にて、所定の表面粗さ (R<sub>z</sub>) に粗面化したパイプ型 (50)、及び、そのような金属製パイプ (52) の内面を、ショットブラスト加工にて、所定の表面粗さ (R<sub>z</sub>) に粗面化した後、かかる粗面化された型内面に対して、市販のフッ素系離

型剤を塗布せしめたパイプ型 (50) を準備する一方、下記表 3 に示される 4 種の配合処方に従って、ポリウレタン原料 D、E、F 及び G を調製した。なお、そのような各パイプ型の金属製パイプ (52) の内径は、製作するトナー供給ロールの 2 種類の外径、即ち 16mm と 13mm の何れか一方に対応した径となっている。

【0059】

【表 3】

表 3

		ポリウレタン原料			
		D	E	F	G
配 合 成 分	FA-718 <sup>1)</sup>	100	100	90	90
	POP-31-28 <sup>2)</sup>	—	—	10	10
	トリエタノールアミン	2	2	1	1
	水	2.5	2.5	2.3	2.5
	SZ-1318 <sup>3)</sup>	1	1	1	—
	SZ-1142 <sup>4)</sup>	—	—	—	0.1
	カオライザー No. 31 <sup>5)</sup>	0.5	0.5	0.2	0.5
	トヨキヤット ET <sup>6)</sup>	—	—	0.2	—
	トヨキヤット HX-35 <sup>7)</sup>	0.05	0.05	—	—
	スミジュール VT-80 <sup>8)</sup>	27.7	31.2	24.6	26.2

配合量=重量部

- 1) 三洋化成工業 (株) 製ポリエーテルポリオール、OH 価=28
- 2) 三井東圧化学 (株) 製ポリマーポリオール、OH 価=28
- 3)、4) 日本ユニカー (株) 製シリコーン系壁泡剤
- 5) 花王 (株) 製三級アミン触媒
- 6)、7) 東ソー (株) 製三級アミン触媒
- 8) 住友バイエルウレタン (株) 製イソシアネート、NCO%=44.5

【0060】次いで、かかる表 3 に示される各種配合組成のポリウレタン原料の所定の投入量と、上記したパイプ (52) の内面構成の異なる成形型 (50) とを、下記表 4 に示される組合せにおいて用い、従来と同様にして発泡成形させ、更に、発泡成形の後に、必要に応じて圧縮空気の吹き付けによるクラッシングを行なうことにより、芯金 (32) の周りに、所定の軟質ポリウレタンスポンジ層 (72) を一体的に形成せしめてなる、16mm と 13mm の何れか一方の外径を有するトナー供給

ロール (70) を得た。なお、比較のために、従来の、ボックス形状の型 (300mm×500mm×500mm) 内で芯金と一体で発泡させた後、不要部分を研磨して、ロール形状に仕上げるブロックモールド成形によっても、トナー供給ロールを製作し、比較例 6 とした。

【0061】そして、この得られた各種のトナー供給ロール (70) について、そのポリウレタンスポンジ層

(72) の通気量を、前記の如くして調べ、また前記実施例 1 と同様にして、その硬度、セル径、開口率、開

口径について調べ、それらの結果を下記表4に示すと共に、以下の如き、前記実施例1と略同様なし／し耐久性試験を実施し、その前後の画像評価を行なった。そして、それらの結果を、下記表4に併せ示した。

【0062】なお、画像評価は、外径16mmのトナー供給ロール(70)をレーザービームプリンター〔A P P L E (株)製Color Laser Writer 12/600PS〕に、外径13mmのトナー供給ロール(70)を複写装置〔キャノン(株)製FC-330〕に、それぞれ取り付けて、前記実施例1で使

10

用したトナーより微細な、平均粒子径5~7 $\mu$ mのトナーを使用して、低温低湿(15℃×10%)下において10万枚のコピーを行ない、その初期画像及び10万枚コピー後の画像における、濃度の低下及びスジの発生の有無を調べることによって行なった。表中の記号のうち、○は濃度低下10%以下、スジ発生なし、△は濃度低下10~25%、スジ発生なし、×は濃度低下25~50%、スジ発生ありの状態を示している。また、本発明例12と比較例6については、前述した如き硬度の測定手法によって、初期及び所定の時間だけ前記の耐久試験を実施した後のトナー供給ロールの荷重-撓み(変位)関係を、それぞれ求め、その結果を図9に示した。

【0063】

【表4】

	材料	外径 (mm)	製法	型内面 粗さ R <sub>a</sub> ( $\mu$ m)	投入量 (g)	特性					画像評価	
						硬度 (g)	セル径 ( $\mu$ m)	開口率 (%)	開口径 ( $\mu$ m)	通気量(cc/ cm <sup>2</sup> ・sec)	初期	耐久後
本発明例	7	D	I	10~20	5	250	400~850	60.0	230~430	20	○	○
	8	E	I	10~20	6	350	400~850	60.0	230~430	20	○	○
	9	F	II	10~20	6	200	400~800	60.0	300~450	35	○	△
	10	F	II	10~20	7	300	390~800	60.0	230~370	25	○	○
	11	G	I	5~10	6	280	400~780	30.0	180~250	25	○	○
	12	D	I	10~20	5	180	450~880	60.0	300~470	25	○	○
	13	F	II	10~20	4	180	410~830	60.0	210~410	20	○	○
比較例	14	G	III	10~20	4	250	430~840	60.0	280~430	15	○	○
	4	E	I	10~20	7	450	380~820	60.0	220~390	17	×	×
	5	G	III	5~10	8	280	400~600	8.0	110~170	15	○	×
	6	D	IV	-	0.08 <sup>1)</sup>	140	420~850	70.0	-	50	○	×

- I) フッ素系樹脂塗布したパイプ型によるパイプ成形、クラッシング実施。  
 II) フッ素系樹脂塗布したパイプ型によるパイプ成形、クラッシング未実施。  
 III) PTFEをコーティングしたパイプ型によるパイプ成形、クラッシング実施。  
 IV) ブロックモールド成形(表面研削加工)、クラッシング実施。

1) 密度(g/cm<sup>3</sup>)

【0064】この表4の結果より明らかなように、前記実施例1で使

40

用したトナーより微細な、平均粒子径5~7 $\mu$ mのトナーを使用した本実施例においても、本発明例7~14のうち、上記の通気量の条件を満足する本発明例は、何れも、初期及び耐久性試験後の両方において優れた画像を得ることが出来たが、トナー供給ロールの硬度が前記の硬度の条件で規定される値より大きな比較例4のトナー供給ロールにおいては、そのようなロールの柔軟性が乏しいため、初期から画像評価が低く、また、

ロール表面のスキン層36の開口率が、前記の開口率の条件で規定される値より小さな比較例5、及び、ブロックモールド成形により成形された比較例6にあっては、何れも、初期画像の評価は良いものの、上記の耐久性試験後における評価が不十分であった。

【0065】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に従うトナー供給ロールにあっては、芯金の周りに一体的に形成された軟質ポリウレタンスポンジ層の表面にスキン層が存在し、且つ該スキン層には開口部が形成されて、その直下の各セルが外部に独立して開口せしめられている構造を採用するものであって、従来の如き研磨加工の施されたものではないところから、ロール表面の毛羽立ちの問題、それに基づく画像不良の問題、更には毛羽の欠落による異物発生の問題等が、効果的に解消され得ることとなったのである。

【0067】また、本発明に従うトナー供給ロールの軟質ポリウレタンスポンジ層表面のスキン層は、その最も薄い部分において、セルを外部に開口せしめる開口部が独立して形成されていることにより、スキン層の破れの問題、そしてそのような破れた部分からトナーが入り込

50

み、当該部分を硬くして、ロール表面が部分的に硬くなる問題も、良好に解消され得ることとなったのである。

【0068】さらに、本発明に従うトナー供給ロールの製造法によれば、所定の成型型を用いた一体発泡成形によって、目的とするトナー供給ロールが直接的に得られることとなり、従来の如き研磨加工等の加工を施す必要がないところから、その製造工程が極めて簡略化され得ることとなったのであり、また得られるトナー供給ロールも、寸法精度のより向上せるものとなったのである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るトナー供給ロールが用いられるフルカラーレーザープリンターの機構を明らかにする概略説明図である。

【図2】図1における現像ユニットの一つを拡大して示す断面説明図である。

【図3】本発明及び従来のトナー供給ロールの一例をそれぞれ示す部分拡大説明図であって、(a)は本発明に従うトナー供給ロールの一例を示すものであり、(b)及び(c)は、それぞれ、従来法によって得られるトナー供給ロールの一例を示している。

【図4】本発明に従うトナー供給ロールの軟質ポリウレタンスポンジ層表面のスキン層に形成された開口部の開口形態を示すロール表面説明図であり、(a)、(b)及び(c)は、それぞれ、開口部の開口径の異なる例を示している。

【図5】トナー供給ロールの軟質ポリウレタンスポンジ層の硬度の測定手法を示す説明図であって、(a)は平面説明図、及び(b)は左側面説明図である。

【図6】本発明に従うトナー供給ロールの製造法において用いられる成型型の一例を示す断面説明図である。

【図7】トナー供給ロールの軟質ポリウレタンスポンジ層の通気量の測定手法を示す説明図である。

【図8】本発明に従うトナー供給ロールの他の一例を示

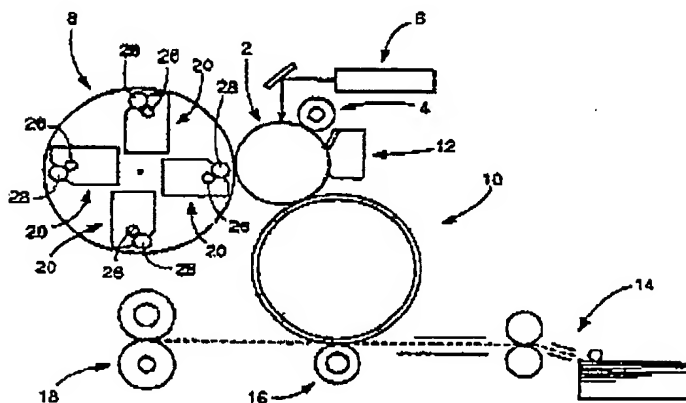
す部分拡大説明図である。

【図9】本発明及び従来のトナー供給ロールの一例の荷重-撓み関係をそれぞれ示すグラフであって、(a)は本発明に従うトナー供給ロールのグラフであり、(b)は、従来法によって得られるトナー供給ロールのグラフである。

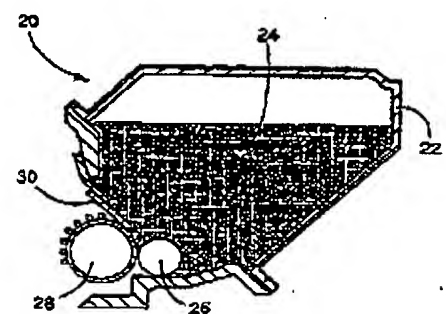
#### 【符号の説明】

2	感光体ドラム	4	帯電ロール
10	露光機構部	8	現像部
10	転写ドラム	12	クリーニング装置
14	給紙装置	16	転写ロール
18	定着ロール	20	現像ユニット
22	ホッパー	24	トナー（非磁性一成分現像剤）
26, 70	トナー供給ロール	28	現像ロール
30	層形成ブレード	32	芯金
34, 72	ポリウレタンスポンジ層		
36, 46	スキン層		
38	セル	40	開口部
42	治具	44	毛羽
50	成型型	52	パイプ
54	キャップ	56	成形キヤビティ
58	供試体	60	円筒
62	流液計	64	真空ポンプ
66	圧力計		

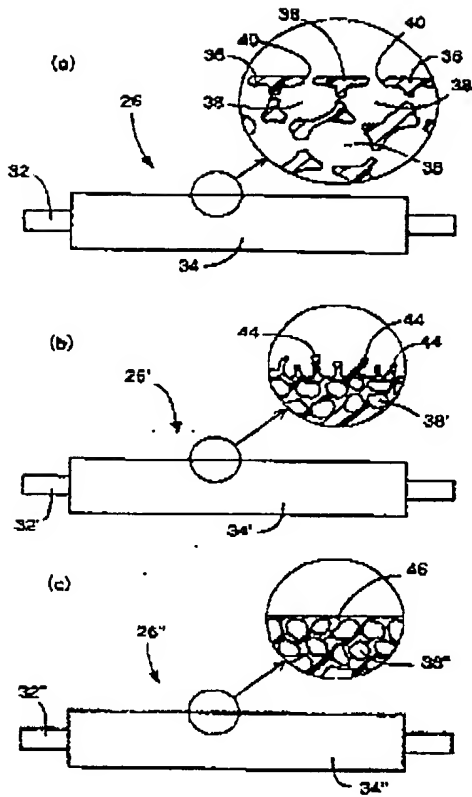
【図1】



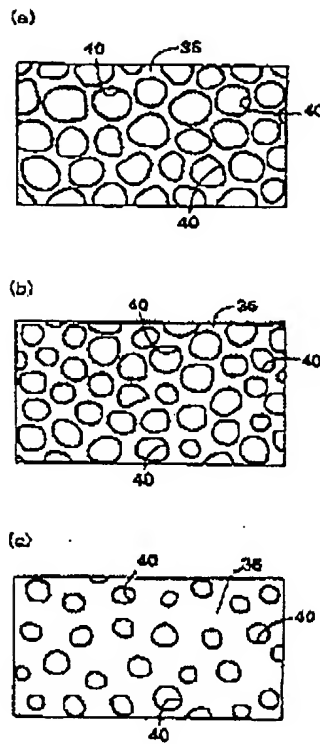
【図2】



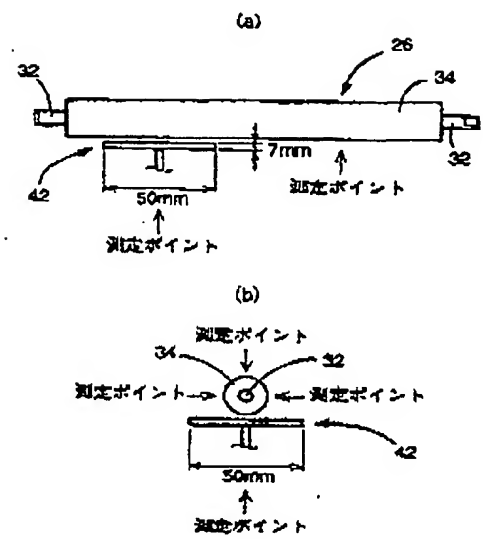
【図 3】



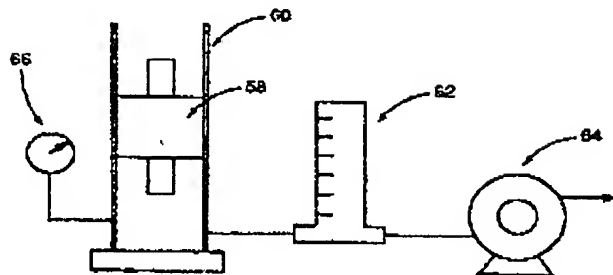
【図 4】



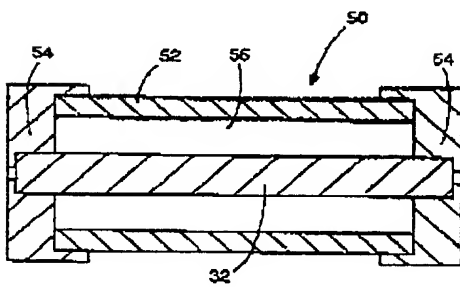
【図 5】



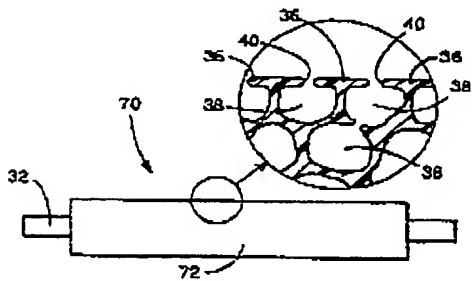
【図 7】



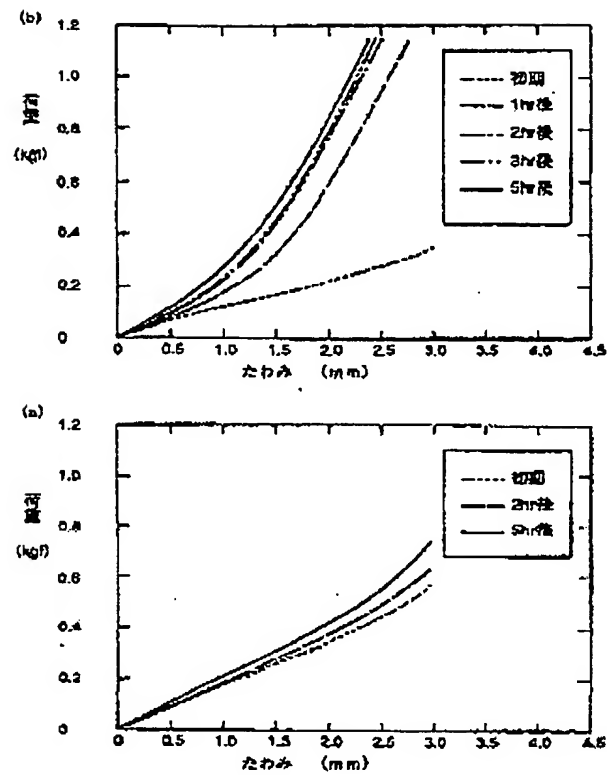
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72) 発明者 林 三郎

愛知県小牧市大字北外山字哥沖3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 野沢 明敏

愛知県小牧市大字北外山字下小管4203番地

の1 東海化成工業株式会社内

(72) 発明者 近藤 光由

愛知県小牧市大字北外山字下小管4203番地

の1 東海化成工業株式会社内